

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50303—2002

# 建筑电气工程施工质量验收规范

Code of acceptance of construction quality

of electrical installation in building

2002—04—01 发布

2002—06—01 实施

中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国国家标准  
建筑电气工程施工质量验收规范

**GB 50303-2002**

主编部门：浙江省建设厅

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2002年6月1日

条文说明

中国建筑资讯网

2002 北京

# 关于发布国家标准《建筑电气 工程施工质量验收规范》的通知

## 建标[2002]82号

根据建设部《关于印发〈二〇〇〇至二〇〇一年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》(建标[2001]87号)的要求,浙江省建设厅会同有关部门共同修订了《建筑电气工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查,现批准为国家标准,编号为 GB 50303—2002,自 2002 年 6 月 1 日起施行。其中,3.1.7、3.1.8、4.1.3、7.1.1、8.1.3、9.1.4、11.1.1、12.1.1、13.1.1、14.1.2、15.1.1、19.1.2、19.1.6、21.1.3、22.1.2、24.1.2、为强制性条文,必须严格执行。原《建筑电气安装工程质量检验评定标准》GBJ 303—88、《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范》GB 50258—96、《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》GB 50259—96 同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,浙江省开元安装集团有限公司负责具体技术内容的解释,建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部  
二〇〇二年四月一日

## 前 言

本规范是根据建设部《关于印发〈二〇〇〇至二〇〇一年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》(建标[2001]87号)的要求,由浙江省建设厅负责组织主编单位浙江省开元安装集团有限公司(原浙江省工业设备安装公司)会同有关单位共同对《建筑电气安装工程质量检验评定标准》GBJ 303—88、《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范》GB 50258—96、《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》GB 50259—96 修订而成的。

本规范在编制过程中,编制组进行了比较广泛的调配研究,总结了我国建筑电气工程施工质量控制和质量验收的实践经验,在坚持“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”指导原则的前提下,与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 协调一致,并征求了设计、监理、施工各有关单位的意见。于 2001 年 10 月进行审查定稿。

本规范是含有强制性条文的强制性标准。是以保证工程安全、使用功能、人体健康、环境效益和公众利益为重点,对建筑电气工程施工质量作出控制和验收的规定。同时也适当地规定了少许外观质量要求的条款。

本规范将来可难需要进行局部修订,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标识和条文为强制性条文,必须严格执行。

为了提高规范质量请各单位在执行本标准的过程中,注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给浙江省开元安装集团有限公司(地址:浙江省杭州市开元路 21 号 邮政编码 310001),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

**主 编 单 位:**浙江省开元安装集团有限公司

**参 编 单 位:**北京市建设工程质量监督总站

杭州市建筑工程质量监督站

浙江省建筑设计研究院

上海市建设工程质量监督总站

**主要起草人:**钱大治 王振生 傅慈英 刘波平 林 翰  
徐乃一 李维瑜

## 目 次

1	总 则 .....	8
3	基本规定 .....	9
3.1	一般规定 .....	9
3.2	主要设备、材料、成品和半成品进场验收 .....	10
3.3	工序交接确认 .....	14
4	架空线路及杆上电气设备安装 .....	18
4.1	主控项目 .....	18
4.2	一般项目 .....	18
5	变压器、箱式变电所安装 .....	20
5.1	主控项目 .....	20
5.2	一般项目 .....	20
6	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、 照明配电箱(盘)安装 .....	22
6.1	主控项目 .....	22
6.2	一般项目 .....	24
7	低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线 .....	25
7.1	主控项目 .....	25
7.2	一般项目 .....	25
8	柴油发电机组安装 .....	26
8.1	主控项目 .....	26
8.2	一般项目 .....	26
9	不间断电源安装 .....	27
9.1	主控项目 .....	27
9.2	一般项目 .....	27
10	低压电气动力设备试验和试运行 .....	28
10.1	主控项目 .....	28
10.2	一般项目 .....	28
11	裸母线、封闭母线、插接式母线安装 .....	30
11.1	主控项目 .....	30

11.2	一般项目	30
12	电缆桥架安装和桥架内电缆敷设	31
12.1	主控项目	31
12.2	一般项目	31
13	电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设	32
13.1	主控项目	32
13.2	一般项目	32
14	电线导管、电缆导管和线槽敷设	33
14.1	主控项目	33
14.2	一般项目	33
15	电线、电缆穿管和线槽敷线	36
15.1	主控项目	36
15.2	一般项目	36
16	槽板配线	37
17	钢索配线	38
17.1	主控项目	38
17.2	一般项目	38
18	电缆头制作、接线和线路绝缘测试	39
18.1	主控项目	39
18.2	一般项目	39
19	普通灯具安装	40
19.1	主控项目	40
19.2	一般项目	40
20	专用灯具安装	42
20.1	主控项目	42
20.2	一般项目	42
21	建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装	43
21.1	主控项目	43
21.2	一般项目	43
22	开关、插座、风扇安装	45
22.1	主控项目	45
22.2	一般项目	45

23	建筑物照明通电试运行 .....	46
23.1	主控项目 .....	46
24	接地装置安装 .....	47
24.1	主控项目 .....	47
24.2	一般项目 .....	47
25	避雷引下线和变配电室接地干线敷设 .....	48
25.1	主控项目 .....	48
25.2	一般项目 .....	48
26	接闪器安装 .....	49
26.1	主控项目 .....	49
26.2	一般项目 .....	49
27	建筑物等电位联结 .....	50
27.1	主控项目 .....	50
27.2	一般项目 .....	50

# 1 总 则

**1.0.1** 明确规范制定的目的，是为对建筑电气工程施工质量验收时，提供判断质量是否合格的标准，即符合规范合格，反之不合格；换言之，要求施工时，对照规范来执行，因而规范起到保证工程质量的作用。

**1.0.2** 说明适用范围、建筑电气工程的含义和适用的电压等级。

**1.0.3** 在电气分部工程质量验收时，判断技术及技术管理是否符合要求，是以本规范作依据。而验收的程序和组织；单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程和检验批的划分，以及合格判定；发生工程质量不符合规定的处理；以及验收中使用的表格及填写方法等，均必须遵循统一标准的规定。

**1.0.4** 本条是认真执行具体落实《建设工程质量管理条例》规定的体现，也是符合标准化法的规定。即不管哪个层次的标准，其内容不得低于国家标准的规定。

**1.0.5** 本条规定有两层意思。第一，虽然制定规范时，已注意到相关法律、法规、技术标准和管理标准的有关规定，使之不违反且协调一致，但不可能全部反映出来，尤其是国家颁发的产品制造技术标准、技术条件中，对安装和使用要求部分，更是难能全部、完整反映。制定规范时，已考虑到这个情况，对新产品安装、新技术应用，其施工质量验收作了比较灵活的描述。

第二，随着我国经济发展和技术进步加快，新的生产力发展迅猛，入世后，经济、技术管理趋向国际化更为突现，与规范相关的法律、法规、技术标准和管理标准，必然会更迭或修正，即使本规范也在所难免，这层意思是说明要有动态观念，密切注意变化，才能及时顺利执行本规范。



## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 《建筑工程施工质量验收统一标准》3.0.1对施工现场应有的质量管理体系、制度和遵循的施工技术标准及其检查内容(见《统一标准》附录A)作出了明确的规定。本条结合本专业特点,在符合《统一标准》3.0.1及附录A的规定前提下,作补充规定。

**3.1.2** 建筑电气工程施工,基本上在建筑结构施工完成以后,才能全面展开。钢结构构件就位前,按设计要求做好电气安装用支架、螺栓等部件的定位和连接,而构件就位,形成整体,处于受力状态,若不管构件大小、受力情况,盲目采用熔焊连接电气安装用的支架、螺栓等部件,会导致构件变形,使受拉构件失去预期承载能力,而存在隐患,显然是不允许的。气割开孔等热加工作业和熔焊一样会影响钢结构工程质量。

**3.1.3** 本条是对建筑电气工程高低压的定义。与已颁布施行的国家标准《低压成套开关设备和控制设备》“第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备”GB 7251.1 idt IEC439-1中的规定是一致的。且与IEC-64的出版物364-1相吻合的。是与国际标准相同的。

**3.1.4** 这些仪表的指示或信号准确与否,关系到正确判断电气设备和其他建筑设备的运行状态,以及预期的功能和安全要求。

**3.1.5** 电气空载试运行,是指通电,不带负载;照明工程一般不做空载试运行,通电试灯即为负荷试运行。动力工程的空载试运行则有两层含义,一是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备脱离,无机械上的连接单独通电运转,这时对电气线路、开关、保护系统等是有载的,不过负荷很小,而电动机或其他电动执行机构等是空载的;二是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备相连接,通电运转,但建筑设备既不输入,也不输出,如泵不打水,空压机不输气等。这时建筑设备处于空载状态,如建筑设备有输入输出,则就成为负荷试运行,本规范指的负荷试运行就是建筑设备有输入输出情况下的试运行。

负荷试运行方案或作业指导书的审查批准和确认单位,可根据工程具体情况按单位的管理制度实施审查批准和确认,但必须有负责人签字。

**3.1.6** 漏电保护装置,也称残余(冗余)电流保护装置,是当用电设备发生电气故障

形成电气设备可接近裸露导体带电时，为避免造成电击伤害人或动物而迅速切断电源的保护装置，故而在安装前或安装后要作模拟动作试验，以保证其灵敏度和可靠性。

**3.1.7** 电气设备或导管等可接近裸露导体的接地(PE)或接零(PEN)可靠是防止电击伤害的主要手段。关于干线与支线的区别如图 1 所示。

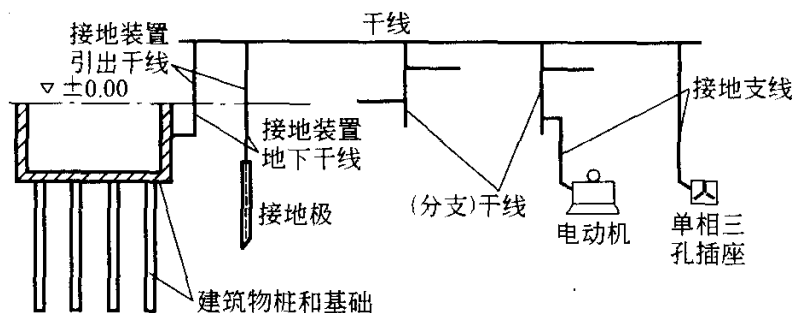


图 1 干线与支线的区别

从上图可知，干线是在施工设计时，依据整个单位工程使用寿命和功能来布置选择的，它的连接通常具有不可拆卸性，如熔焊连接，只有在整个供电系统进行技术改造时，干线包括分支干线才有可能更动敷设位置和相互连接处的位置，所以说干线本身始终处于良好的电气导通状态。而支线是指由干线引向某个电气设备、器具(如电动机、单相三孔插座等)以及其他需接地或接零单独个体的接地线，通常用可拆卸的螺栓连接；这些设备、器具及其他需接地或接零的单独个体，在使用中往往由于维修、更换等种种原因需临时或永久的拆除，若他们的接地支线彼此间是相互串联连接，只要拆除中间一件，则与干线相连方向相反的另一侧所有电气设备、器具及其他需接地或接零的单独个体全部失去电击保护，这显然不允许，要严禁发生的，所以支线不能串联连接。

**3.1.8** 高压的电气设备和布线系统及继电保护系统，在建筑电气工程中，是电网电力供应的高压终端，在投入运行前必须做交接试验，试验标准统一按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 执行。

**3.1.9** 低压部分交接试验结合建筑电气工程特点在有的分项工程中作了补充规定。

**3.1.10** 建筑智能化工程能正常运转离不开建筑电气工程的配合，条文的规定以明确彼此间接口关系。

### 3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收

本节各条款是基于如下情况编写的，一是制造商是按制造标准制造的，供货商(销售商)是依法经营的；二是进场验收的检查要点，是由于产品流通过程中，因保管、运输不当而造成的缺损，目的是及时采取补救措施；三是发生异议的条件，是近期

因产品质量低劣而被曝光的有关制造商的产品；经了解在工程使用中因质量不好而发生质量安全事故的同一铭牌的产品；进场验收时发现与同类产品比较或与制造标准比较有明显差异的产品。

**3.2.1** 主要设备、材料、成品和半成品进场检验工作，是施工管理的停止点，其工作过程、检验结论要有书面证据，所以要有记录，检验工作应有施工单位和监理单位参加，施工单位为主，监理单位确认。

**3.2.2** 因有异议而送有资质的试验室进行检测，检测的结果描述在检测报告中，经异议各方共同确认是否符合要求，符合要求，才能使用，不符合要求应退货或做其他处理。有资质的试验室是指依照法律、法规规定，经相应政府行政主管部门或其授权机构认可的试验室。

**3.2.3** 新的电气设备、器具、材料随着技术进步和创新，必然会不断涌现，而被积极推广应用。正因为新，认知的人少，也必然有新的安装技术要求，使用维修保养有特定的规定。为使新设备、器具、材料顺利进入市场，作出此条规定。

**3.2.4** 中国入世后，进口的电气设备、器具、材料日趋增多，按国际惯例应进行商检，且提供中文的相关文件。

**3.2.5** 为推动产品质量的提高和稳定，制定本条文。

**3.2.6** 合格证表示制造商已做有关试验检测并符合标准，可以出厂进入市场，同时也表明制造商对产品质量的承诺和负有相关质量法律责任。出厂试验记录至关重要，交接试验的结果要与出厂试验记录相对比，用以判断在运输、保管、安装中是否失当，而导致变压器内部结构遭到损坏或变异。

通过对设备、器具和材料表面检查是否有缺损，从而判断到达施工现场前有否因运输、保管不当而遭到损坏，尤其是电瓷、充油、充气的部位要认真检查。

**3.2.7** 当前，建筑电气工程使用的设备、器具、材料有的是实行生产许可证的，有的是经安全认证的，有的是经合格认证的。实行生产许可证的是国家强制执行的，而经安全认证或合格认证的产品，是企业为了保证产品质量、提高社会信誉，自愿向认可的认证机构申请认证，经认证合格，制造商必然会在技术文件中加以说明，产品上会有认证标志。同理，许可证的编号也是会出现在技术文件或铭牌上。但是列入许可证目录的产品是动态的，且随着产品更新换代、制造标准修订变化也大，因而要广收资料、掌握信息、密切注意变化。

不间断电源柜或成套柜要提供出厂试验记录，目的是为了在交接试验时作对比用。

成套配电柜、屏、台、箱、盘在运输过程中，因受振使螺栓松动或导线连接脱

落脱焊是经常发生的,所以进场验收时要注意检查,以利采取措施、使其正确复位。

**3.2.8** 柴油发电机组供货时,零部件多,要依据装箱单逐一清点。通常发电机是由柴油机厂向电机厂订货后,统一组装成发电机组,有电机制造厂的出厂试验记录,可在交接试验时作对比用。

**3.2.10** 气体放电灯具通常接线比普通灯具复杂,且附件多,有防高温要求,尤其新型气体放电灯具,功率也大,因而需要提供技术文件,以利正确安装。

按现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备》GB 3836的规定,防爆电气产品获得防爆合格证后方可生产。防爆电气设备的类型、级别、组别和外壳上的“Ex”标志,是其重要特征,验收时要依据设计图纸认真仔细核对。

对成套灯具的使用安全发生异议,以现场抽样检测为主,重点在于导电部分的绝缘电阻和使用的电线芯线大小是否符合要求。由于建筑电气工程中II类灯具很少使用,所以未将II类灯具的有关要求纳入。

对游泳池和类似场所灯具(水下灯和防水灯具)的质量有异议时,现场不具备抽样检测条件,要送至有资质的试验室抽样检测。

测量绝缘电阻时,兆欧表的电压等级,按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150规定执行,即:

- (1)100V以下的电气设备或线路,采用250V兆欧表;
- (2)100~500V的电气设备或线路,采用500V兆欧表;
- (3)500~3000V的电气设备或线路,采用1000V兆欧表;
- (4)3000~10000V的电气设备或线路,采用2500V兆欧表。

注:本检测方法对用电设备的电气部分绝缘检测同样适用,本说明对以后有关条款同样有效。

**3.2.11** 合格证查验和外观检查如前所述,不再作其他说明(以下各条同)。在《家用和类似用途电器的安全 第一部分:通用要求》GB 4706.1 eqv IEC335-1中第29章爬电距离、电器间隙和穿通绝缘距离的表21规定,工作电压大于250~400V不同极性带电部件之间为2~4mm,考虑到所述电器为有防止污染物沉积保护的,故取3mm;其绝缘电阻按II类器具加以考虑,绝缘电阻值为5M $\Omega$ ;关于螺钉螺母旋合的要求和试验,该标准第28章1款有规定。阻燃性能试验,现场不能满足规定条件时,应送有资质的试验室进行检测。

**3.2.12** 《额定电压450V/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆》第一部分:一般要求GB 5023.1 idt IEC227-1中前言指出“本标准使用的产品均是我国电工产品认证委员会强制认证的产品”,所以按此标准生产的产品均应有安全认证的标志。施行生产许可

证的，应在合格证上或提供的文件上有合格证编号。

按现行国家标准《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘软电缆》GB 5023.1~5023.7idt IEC227-1~7 生产的电缆(电线)，其适用范围是交流标称电压不超过 450/750V 的动力装置。与旧标准相比，对施工安装而言，要掌握的是：① $U_0/U$  的定义基本不变，仅作了文字上的调整；②没有了 300/500V 这个电压等级；③铝芯绝缘电线的制造标准未列入国家标准；④型号规格的命名有了较大的变化。

通常在进场验收时，对电线、电缆的绝缘层厚度和电线的线芯直径比较关注，数据与国际标准的规定是一致的。

仅从电线、电缆的几何尺寸，不足以说明其导电性能、绝缘性能一定能满足要求。电线、电缆的绝缘性能、导电性能和阻燃性能，除与几何尺寸有关外，更重要的是与构成的化学成分有关，在进场验收时是无法判定的，要送有资质的试验室进行检测。

**3.2.13** 电气安装用导管也是建筑电气工程中使用的材料，按国家推荐性标准《电气安装用导管的技术要求 通用要求》GB/T 13381.1 和特殊要求等标准，进行现场验收；这些标准与 IEC 标准是基本一致的。

**3.2.14** 严重锈蚀是指型钢因防护不妥，表面产生鳞片状的氧化物；过度扭曲或弯折变形是指在施工现场用普通手工工具无法以人力矫正的变形。电焊条是弧焊条，如保管存放不妥，会引起受潮、所附焊药变质，通常判断的方法是焊条尾部裸露的钢材是否生锈，这种锈斑形成连续的条或块，表示焊条已经无法在工程上使用。

**3.2.15** 镀锌制品通常有两种供应方法，一种是进入现场是已镀好锌的成品或半成品，只要查验合格证即可；另一种是进货为未镀锌的钢材，经加工后，出场委托进行热浸镀锌后再进场，这样就既要查验钢材的合格证，又要查验镀锌厂出具的镀锌质量证明书。

电气工程使用的镀锌制品，在许多产品标准中均规定为热浸镀锌工艺所制成。热浸镀锌的工艺镀层厚，使制品的使用年限长，虽然外观质量比电镀锌工艺差一点，但电气工程中使用的镀锌横担、支架、接地极和避雷线等以使用寿命为主要考虑因素，况且室外和埋入地下较多，故规定要用热浸镀锌的制品。

**3.2.16** 由于不同材质的电缆桥架应用的环境不同，防腐蚀的性能也不同，所以对外观质量的要求也各有特点。

**3.2.17** 封闭母线、插接母线订货时，除指定导电部分的规格尺寸外，还要根据电气设备布置位置和建筑物层高、母线敷设位置等条件，提出母线外形尺寸的规格和要求，这些是制造商必须满足的，且应在其提供的安装技术文件上作出说明，包括编

号或安装顺序号，安装注意事项等。

母线搭接面和插接式母线静触头表面的镀层质量及平整度是导电良好的关键，也是查验的重点。

**3.2.20** 庭院内的钢制灯柱路灯或其他金属制成的园艺灯具，每套灯具通常备有熔断器等保护装置，有的甚至还有独立的控制开关，这样配置的目的很明显，是为了不因一套灯具发生故障而使同一回路内的所有灯具中断工作，且又方便检修。钢制灯柱或其他金属制成的园艺灯具，其金属部分不宜埋入土中固定，连接部分的混凝土基础要略高于周边地面，以减缓腐蚀损坏。钢制灯柱与基础的连接，常用法兰与基础地脚螺栓相连，因而要规定螺孔的偏位尺寸。

**3.2.21** 在工程规模较大时，钢筋混凝土电杆和其他混凝土制品常是分批进场，所以要按批查验。

对混凝土电杆的检验要求，符合《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 的规定。

### 3.3 工序交接确认

**3.3.1** 架空线路的架设位置既要考虑地面道路照明、线路与两侧建筑物和树木的安全距离及接户线引接等因素，又要顾及杆坑和拉线坑下有无地下管线，且要留出必要的管线检修移位时因挖土防电杆倒伏的位置，这样才能满足功能要求，也是安全可靠的。因而施工时，线路方向及杆位、拉线坑位的定位是关键工作，如不依据设计图纸位置埋桩确认，后续工作是无法展开的。

杆坑、拉线坑的坑深、坑型关系到线路抗倒伏能力，所以必须按设计图纸或施工大样图的规定进行验收后，才能立杆或埋设拉线盘。

杆上高压电气设备和材料均要按本规范技术规定(即分项工程中的具体规定)进行试验后才能通电，即不经试验不准通电。至于在安装前试验还是安装后试验，可视具体情况而定。通常是在地面试验后再安装就位，但必须注意，安装时应不使电气设备和材料受到撞击和破损，尤其应注意防止电瓷部件的损坏。

架空线路的绝缘检查，主要以目视检查，检查的目的是查看线路上有无如树枝、风筝和其他杂物悬挂在上面。采用单相冲击试验后才能三相同时通电，这一操作要求是为了检查每相对地绝缘是否可靠，在单相合闸的涌流电压作用下是否会击穿绝缘，如首次通电贸然三相同时合闸，万一发生绝缘击穿，事故的后果要比单相合闸绝缘击穿大得多。

架空线路相位确定后，接户线接电时不致接错，不使单相 220V 入户的接线错接

成 380V 入户,也可对有相序要求的保证相序正确,同时对三相负荷的分配均匀也有好处。

**3.3.2** 基础验收是土建工作和安装工作的中间工序交接,只有验收合格,才能开展安装工作。验收时应依据施工设计图纸核对形位尺寸,并对是否可以安装(指混凝土强度、基坑回填、集油坑卵石铺设等条件)作出判断。

除杆上变压器可以视具体情况在安装前或安装后做交接试验外,其他的均应在安装就位后做交接试验。

**3.3.3** 本条是土建和安装的工序交接,如相关建筑物不符合要求,安装后建筑物的修补或处理操作难度很大,也对安装好的柜、台会有不利的影晌。

装在墙上的配电盘、箱,无论是暗装还是明装,其施工工序安排得好坏,直接影响墙面装修质量和建筑物的观感质量,因而要认真重视预埋、预留工作和与土建工作的工序合理搭接。

柜、屏、台、箱、盘内的元件规格、型号,在设备进场验收时,已依据其随带的技术文件进行核对,但在施工中经常发生因用电设备容量变化而修改设计,这时就要调换元器件。因此在电气交接试验前,依据施工设计图纸及变更文件,再进行一次认真仔细的核对工作很有必要,有利于试验的正确性和通电运行的安全性。

**3.3.4** 这是操作工序,要十分注意电气设备的动作方向符合建筑设备的工艺要求。如电动机正转打开阀门,反转关闭阀门;温度控制器接通,电加热器通电加温,反之断电停止加温。若与工艺要求不一致,轻则不能达到预期功能要求,重则损坏电气设备或其他建筑设备,也可能给智能化系统联动调校带来麻烦。

**3.3.5** 柴油发电机组的柴油机需空载试运行,经检查无油、水泄漏,且机械运转平稳、转速自动或手动控制符合要求,这时发电机已做过静态试验,才具备条件做下一步的发电机空载和负载试验。为了防止空载试运行时发生意外,燃油外漏,引发火灾事故,所以要按设计要求或消防规定配齐灭火器材,同时还应做好消防灭火预案。

柴油机空载试运行合格,做发电机空载试验,否则盲目带上发电机负荷,是不安全的。

一幢建筑物配有柴油发电机等备用电源,目的是当市电因故中断供电时,建筑物内的重要用电负荷仍能得到电能,可以持续运行,成为选择备用电源容量的依据。正因为备用电源的重要性和提供人们安全感的需要,所以其投入备用状态前要经可靠的负荷试运行。

**3.3.6** 不间断电源主要供给计算机和智能化系统,其输出的电压或电流的质量要求

高, 要满足需要, 所以调试合格后, 才能允许接至馈电网络, 否则会导致整个智能化系统失灵损坏, 甚至崩溃。

**3.3.7** 设备的可接近裸露导体即原规范中的非带电金属部分, 新的提法比较合理, “可接近”的主体是指人或动物, 这与 IEC 标准的提法与理解是一致的。接地(PE)或接零(PEN)由施工设计选定, 只有做好该项工作后进行电气测试、试验, 对人身和设备的安全才是有保障的。

规定先试验, 合格后通电, 是重要的、合理的工作顺序, 目的是确保安全。

电气设备的转动或直线运动均是为了给建筑设备提供符合需要的动力, 动作方向是否正确是关键, 不然建筑设备无法正常工作; 不能逆向动作的设备, 方向错了会造成损坏。控制回路的模拟动作试验, 是指电气线路的主回路开关出线处断开, 电动机等电气设备不受电动作; 但是控制回路是通电的, 可以模拟合闸、分闸, 也可以将各个连锁接点(包括电信号和非电信号), 进行人工模拟动作而控制主回路开关的动作。

**3.3.8** 封闭母线和插接式母线是依据建筑结构和母线布置位置的订货图分段制造, 进场验收也依照订货图查验规格尺寸和外观质量。建筑物的实际尺寸和图纸标注尺寸间有一定的误差, 所以要验证建筑物的实际尺寸, 是否与预期尺寸基本一致, 若有差异(指超过预期误差)可及时设法处理。

封闭母线和插接式母线外壳比管道包括有些风管在内强度要差一些, 所以各专业安装的程序安排为各种管道先装、母线殿后。这是因为母线先装, 会影响粉刷工程的操作, 而使局部位置无法粉刷, 后装则可以避免粉刷中对母线外壳的污染。

封闭母线和插接式母线是分段供货, 现场组对连接, 完成后要检查总体交流工频耐压水平和绝缘程度。为了能顺利通过最终检验, 防患于未然, 所以安装前要对各段母线进行绝缘检查, 包括各相对的和相间的绝缘检查。

**3.3.9** 先装支架是合理的工序, 如反过来进行施工, 不仅会导致电缆桥架损坏, 而且要用大量的临时支撑, 也是极不经济的。

电缆敷设前要做预试绝缘检查, 如合格则可进行敷设, 否则最终试验不合格, 拆下返工浪费太大。

无论高压低压建筑电气工程, 施工的最后阶段, 都应做交接试验, 合格后才能交付通电, 投入运行。这样可以鉴别工程的可靠性和在分、合闸过程中暂态冲击的耐受能力。所以电缆通电前也必须按本规范规定做交接试验。电缆的防火隔堵措施在施工设计中有明确的位置和具体要求, 措施未实施, 电缆不能通电, 以防万一发生电气火灾, 导致整幢建筑物受损。



**3.3.10** 电缆在沟内、竖井内支架上敷设, 支架要经预制、防腐和安装, 且还要焊接接地(PE)或接零(PEN)线, 同时对有碍安装或安装后不便清理的建筑垃圾进行清除, 具备这样的条件, 才能敷设固定电缆, 否则不能施工。

**3.3.11** 从现行国家推荐性标准《电气安装用导管的技术要求通用要求》GB/T 1338.1的规定来分析, 金属导管的内外表面应有防腐蚀的防护层且根据防腐蚀的能力高低分 6 个等级。所以对金属导管的内外表面不需作防腐处理的理由是不充分的, 问题是选用何种防腐等级或用何种方式防腐, 应由施工设计根据导管的使用环境和预期使用寿命作出确定。

明确现浇混凝土楼板内钢筋绑扎与电气配管的关系, 是电气安装与建筑工程土建施工合理搭接的工序, 这样做, 可以既保证钢筋工程质量, 又保证电气配管质量。

**3.3.12** 电线、电缆的绝缘外保护层是不允许高温灼烤的, 否则要影响其绝缘的可靠性和完整性, 所以在穿管敷线前应将焊接施工尤其是熔焊施工全部结束。

**3.3.14** 电缆头制作是电缆安装的关键工序, 尤其是芯线截面较大的电力电缆, 电缆头的引线与开关设备连接时要注意引线的方向, 留有足够的长度, 不致使开关设备的连接处受额外引力或发生强行组对一样的强制力, 以避免受到振动后使设备损坏。剖开电缆前, 应先确认一下连接的开关设备是否是施工设计的位置。

**3.3.15** 安装灯具的预埋件和嵌入式灯具安装专用骨架通常由施工设计出图, 要注意的是有的可能在土建施工图上, 也有的可能在电气安装施工图上, 这就要求做好协调分工, 特别在图纸会审时给以明确。

**3.3.17** 照明工程的通电是带电后就有负荷, 因而事先的检查要认真仔细, 严格按本规范工序执行, 同时照明工程在大型公用建筑中起着重要作用, 面广量大是其特点, 所以通电试灯要有序进行。插座等的通电测试也要一个回路一个回路地进行, 以防止供电电压失误造成成批灯具烧毁或电气器具损坏。

**3.3.18** 图纸会审和做好土建施工、电气安装施工协调工作是正确完成这道工序的关键。

接地模块与干线焊接位置, 要依据模块供货商提供的技术文件, 在实施焊接时做一次核对, 以检查有无特殊要求。

**3.3.21** 这是一个重要工序的排列, 不准逆反, 否则要酿大祸。若先装接闪器, 而接地装置尚未施工, 引下线也没有连接, 会使建筑物遭受雷击的概率大增。

## 4 架空线路及杆上电气设备安装

### 4.1 主控项目

**4.1.1** 架空线路的杆型、拉线设置及两者的埋设深度，在施工设计时是依据所在地的气象条件、土壤特性、地形情况等因素加以考虑决定的。埋设深度是否足够，涉及线路的抗风能力和稳固性。太深会使材料浪费。允许偏差的数值与现行国家标准《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 的规定相一致。

**4.1.2** 规范中要测量的弧垂值，是指档距内的最大弧垂值，因建筑电气工程中的架空线路处于地形平坦处居多，所以最大弧垂值的位置在档距的 1/2 处。施工时紧线器收紧程度越大，导线受到张力越大，弧垂值越小。施工设计时依据导线规格大小和架空线路的档距大小，经计算或查表给定弧垂值，但要注意弧垂值的大小与环境温度有关，通常设计给定是标准气温下的，施工中测量要经实际温度下换算修正。为了使导线摆动时不致相互碰线，所以要求导线间弧垂值偏差不大于 50mm。允许偏差的数据与现行国家标准《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 的规定相一致。

**4.1.3** 变压器的中性点即变压器低压侧三相四线输出的中性点(N 端子)。为了用电安全，建筑电气设计选用中性点(N)接地的系统，并规定与其相连的接地装置接地电阻最大值，施工后实测值不允许超过规定值。由接地装置引出的干线，以最近距离直接与变压器中性点(N 端子)可靠连接，以确保低压供电系统可靠、安全地运行。

**4.1.4** 架空线路的绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器等对地的绝缘电阻，是在安装前逐个(逐相)用 2500V 兆欧表摇测。高压的绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器还要做交流工频耐压试验，试验数据和时间按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 执行。

**4.1.5** 低压部分的交接试验分为线路和装置两个单元，线路仅测量绝缘电阻，装置既要测量绝缘电阻又要做工频耐压试验。测量和试验的目的，是对出厂试验的复核，以使通电前对供电的安全性和可靠性作出判断。

### 4.2 一般项目

**4.2.1** 拉线是使线路稳固的主要部件之一，且受振动和易受人们不经意的扰动，所以其紧固金具是否齐全是关系到拉线能否正常受力，保持张紧状态，不使电杆因受

力不平衡或受风力影响而发生歪斜倾覆的关键。拉线的位置要正确，目的是使电杆横向受力处于平衡状态，理论上说，拉线位置对了，正常情况下，电杆只受到垂直向下的压力。

**4.2.2** 本条是对电杆组立的形位要求，目的是在线路架设后，使电杆和线路的受力状态处于合理和允许的情况下，即线路受力正常，电杆受的弯距也是最小。

**4.2.3** 本条是约定俗成和合理布置相结合的规定。

**4.2.5** 本条是线路架设中或连接时必须注意的安全规定，有两层含义，即确保绝缘可靠和便于带电维修。

**4.2.6** 因考虑到打开跌落熔断器时，有电弧产生，防止在有风天气下打开发生飞弧现象而导致相间短路，所以必须大于规定的最小距离。

## 5 变压器、箱式变电所安装

### 5.1 主控项目

**5.1.1** 本条是对变压器安装的基本要求,位置正确是指中心线和标高符合设计要求。采用定尺寸的封闭母线做引出线,则更应控制变压器的安装定位位置。油浸变压器有渗油现象说明密封不好,是不应存在的现象。

**5.1.2** 变压器的接地既有高压部分的保护接地,又有低压部分的工作接地;而低压供电系统在建筑电气工程中普遍采用 TN-S 或 TN-C-S 系统,即不同形式的保护接零系统。且两者共用同一个接地装置,在变配电室要求接地装置从地下引出的接地干线,以最近的路径直接引至变压器壳体和变压器的零母线 N(变压器的中性点)及低压供电系统的 PE 干线或 PEN 干线,中间尽量减少螺栓搭接处,决不允许经其他电气装置接地后,串联连接过来,以确保运行中人身和电气设备的安全。油浸变压器箱体、干式变压器的铁芯和金属件,以及有保护外壳的干式变压器金属箱体,均是电气装置中重要的经常为人接触的非带电可接近裸露导体,为了人身及动物和设备安全,其保护接地要十分可靠。

**5.1.3** 变压器安装好后,必须经交接试验合格,并出具报告后,才具备通电条件。交接试验的内容和要求,即合格的判定条件是依据现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150。

**5.1.4** 箱式变电所在建筑电气工程中以住宅小区室外设置为主要形式,本体有较好的防雨雪和通风性能,但其底部不是全密闭的,故而要注意防积水入侵,其基础的高度及周围排水通道设置应在施工图上加以明确。因产品的固定形式有两种,所以分别加以描述。

**5.1.5** 目前国内箱式变电所主要有两种产品,前者为高压柜、低压柜、变压器三个独立的单元组合而成,后者为引进技术生产的高压开关设备和变压器设在一个油箱内的箱式变电所。根据产品的技术要求不同,试验的内容和具体的规定也不一样。

### 5.2 一般项目

**5.2.1** 为提高供电质量,建筑电气工程经常采用有载调压变压器,而且是以自动调节的为主,通电前除应做电气交接试验外,还应对有载调压开关裸露在(油)箱外的机械传动部分做检查,要在点动试验符合要求后,才能切换到自动位置。自动切换调节的有载调压变压器,由于控制调整的元件不同,调整试验时,还应注意产品技术

文件的特殊规定。

**5.2.2** 变压器就位后，要在其上部配装进出母线和其他有关部件，往往由于工作不慎，在施工中会给变压器外部的绝缘器件造成损伤，所以交接试验和通电前均应认真检查是否有损坏，且外表不应有尘垢，否则初通电时会有电气故障发生。变压器的测温仪表在安装前应对其准确度进行检定，尤其是带讯号发送的更应这样做。

**5.2.3** 装有滚轮的变压器定位在钢制的轨道(滑道)上，就位找正纵横中心线后，即应按施工图纸装好制动装置，不拆卸滑轮，便于变压器日后退出吊芯和维修。但也有明显的缺点，就是轻度的地震或受到意外的冲力时，变压器很容易发生位移，导致器身和上部外接线损坏而造成电气安全事故，所以安装好制动装置是攸关着变压器的安全运行。

**5.2.4** 器身不做检查的条件是与《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GBJ 148 的规定相一致的。从总体来看，变压器在施工现场不做器身检查是发展趋势，除施工现场条件不如制造厂条件好这一因素外，在产品结构设计和质量管理及货运管理水平日益提高的情况下，器身检查发现的问题日益减少，有些引进的变压器等设备在技术文件中明确不准进行器身检查，是由供货方作出担保的。

**5.2.7** 气体继电器是油浸变压器保护继电器之一，装在变压器箱体与油枕的连通管水平段中间。当变压器过载或局部故障时，使线圈有机绝缘或变压器油发生气化，升至箱体顶部，为有利气体流向气体继电器发出报警信号，并使气体经油枕泄放，因而要有规定的升高坡度，决不允许倒置。安装无气体继电器的小型油浸变压器，为了同样的理由，使各种原因产生的气体方便经油枕、呼吸器泄放，有升高坡度，是合理的。

## 6 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、 照明配电箱(盘)安装

### 6.1 主控项目

**6.1.1** 对高压柜而言是保护接地。对低压柜而言是接零，因低压供电系统布线或制式不同，有 TN-C、TN-C-S、TN-S 不同的系统，而将保护地线分别称为 PE 线和 PEN 线。显然，在正常情况下 PE 线内无电流流通，其电位与接地装置的电位相同；而 PEN 线内当三相供电不平衡时，有电流流通，各点的电位也不相同，靠近接地装置端最低，与接地干线引出端的电位相同。设计时对此已作了充分考虑，对接地电阻值、PE 线和 PEN 线的大小规格、是否要重复接地、继电保护设置等做出选择安排，而施工时要保证各接地连接可靠，正常情况下不松动，且标识明显，使人身、设备在通电运行中确保安全。施工操作虽工艺简单，但施工质量是至关重要的。

**6.1.2** 依据现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备第一部分：型式试验和部分型式试验成套设备》GB 7251.1 idt IEC439-1 7.4 电击防护规定，低压成套设备中的 PE 线要符合该标准 7.4.3.1.7 表 4 的要求，且指明 PE 线的导体材料和相线导体材料不同时，要将 PE 线导体截面积的确定，换算至与表 4 相同的导电要求，其理由是使载流容量足以承受流过的接地故障电流，使保护器件动作，在保护器件动作电流和时间范围内，不会损坏保护导体或破坏它的电连续性。诚然也不应在发生故障至保护器件动作这个时段内危及人身安全。本条规定的原则是适用于供电系统各级的 PE 线导体截面积的选择。

**6.1.3** 本条规定，产品制造是要确保达到的，也是安装后必须检查的项目。动、静触头中心线一致使通电可靠，接地触头的先入后出是保证安全的必要措施，家用电器的插头制造也是遵循保护接地先于电源接通，后于电源断开这一普遍性的安全原则。

**6.1.4** 高压配电柜内的电气设备，要经电气交接试验，并由试验室出具试验报告，判定符合要求后，才能通电试运行。

控制回路的校验、试验与控制回路中的元器件的规格型号有关，整组试验的有关参数通常由设计单位给定，并得到当地供电单位的确认，目的是既保证建筑电气工程本身的稳定可靠运行，又不影响整个供电电网的安全。由于技术进步和创新，高压配电柜内的主回路和二次回路的元器件必然会相继涌现新的产品，因而其试验

要求还来不及纳入规范而已在较大范围内推广应用,所以要按新产品提供的技术要求进行试验。

**6.1.7** 试验的要求和规定与现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定一致。

**6.1.8** 直流屏柜是指蓄电池的充电整流装置、直流电配电开关和蓄电池组合在一起的成套柜,即交流电源送入、直流电源分路送出的成套柜,其投入运行前应按产品技术文件要求做相关试验和操作,并对其主回路的绝缘电阻进行检测。

**6.1.9** 每个接线端子上的电线连接不超过 2 根,是为了连接紧密,不因通电后由于冷热交替等时间因素而过早在检修期内发生松动,同时也考虑到方便检修,不使因检修而扩大停电范围。同一垫圈下的螺丝两侧压的电线截面积和线径均应一致,实际上这是一个结构是否合理的问题,如不一致,螺丝既受拉力,又受弯距,使电线芯线必然一根压紧、另一根稍差,对导电不利。

漏电保护装置的设置和选型由设计确定。本条强调对漏电保护装置的检测,数据要符合要求,本规范所述是指对民用建筑电气工程而言,与《民用建筑电气工程设计规范》JGJ/T 16—92 相一致。根据 IEC 出版物 479(1974)提供的《电流通过人体的效应》一文来看,如电流为 30mA、时间 0.1s 是属于②区,即通常为无病理生理危险效应,且离发生危险的③区和④区有着较大的安全空间(见图 1)。

目前在建筑电气工程中,尤其是在照明工程中, TN-S 系统,即三相五线制应用普遍,要求 PE 线和 N 线截然分开,所以在照明配电箱内要分设 PE 排和 N 排。这不仅施工时要严格区分,日后维修时也要注意不能因误接而失去应有的保护作用。

因照明配电箱额定容量有大小,小容量的出线回路少,仅 2~3 个回路,可以用数个接线柱(如绝缘的多孔瓷或胶木接头)分别组合成 PE 和 N 接线排,但决不允许两者混合连接。

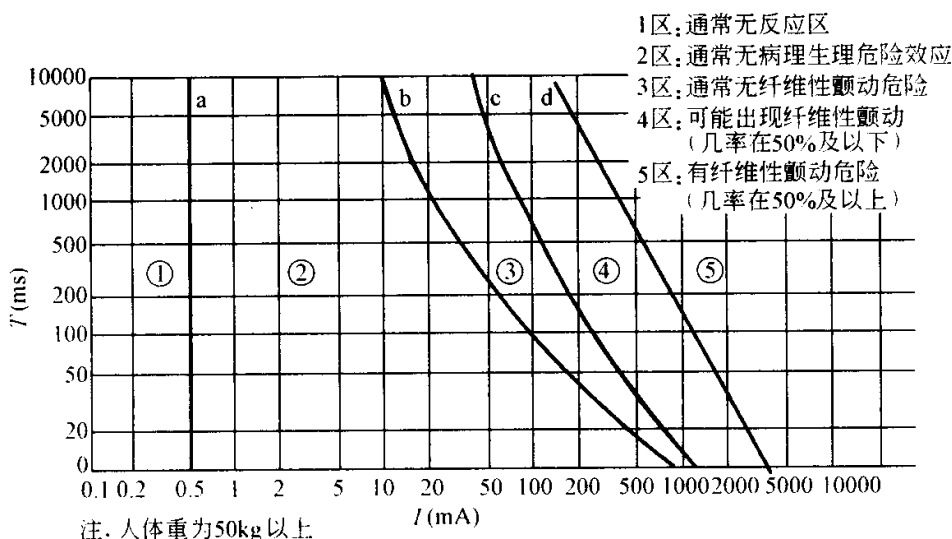


图1 交流电流(50/60Hz)对成年人的效应区域

注:人体重为50kg以上。

## 6.2 一般项目

**6.2.2** 用螺栓连接固定,既方便拆卸更迭,又避免因焊接固定而造成柜箱壳体涂层防腐损坏、使用寿命缩短。

**6.2.3** 原有关标准规范中,除有垂直度、相互间接缝、成列盘面间的安装要求外,还有盘顶的高度差规定。由于盘、柜、屏、台的生产技术从国外引进较多,其标准也不同,尤其表现在盘、柜的高度方面,这样对柜顶标高的控制就失去了实际意义。如订货时并列安装的柜、盘来自同一家制造商,且明确外形尺寸,控制好基础型钢的安装尺寸,盘顶标高一般是自然会形成一致的。

**6.2.4、6.2.5** 在施工中检查和施工后检验及试动作的质量要求,这是常规,这样,才能确保通电运行正常,安全保护可靠,日后操作维护方便。

**6.2.6** 柜盘等的内部接线由制造商完成。本条规定是指柜盘间的二次回路连线的敷设,也适用于因设计变更需要施工现场对盘柜内二次回路连线的修改。为了不相互干扰,成束绑扎时要分开,标识清楚便于检修。

**6.2.7** 如制造商按订货图制造,设计不作变更,本条在施工中基本很少应用。用铜芯软导线作加强绝缘保护层、端部固定等,均是为了在运行中保护电线不致反复弯曲受力而折断线芯、破坏绝缘,同时也为了开启或闭合面板时,防止电线两端的元器件接线端子受到不应有的机械应力,而使通电中断。上述措施均是为了达到安全运行的目的。

**6.2.8** 标识齐全、正确是为方便使用和维修,防止误操作而发生人身触电事故。



## 7 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线

### 7.1 主控项目

**7.1.1** 建筑电气的低压动力工程采用何种供电系统，由设计选定，但可接近的裸露导体(即原规范中的非带电金属部分)必须接地或接零，以确保使用安全。

**7.1.2、7.1.3** 建筑电气工程中电动机容量一般不大，其启动控制也不甚复杂，所以交接试验内容也不多，主要是绝缘电阻检测和大电机的直流电阻检测。

### 7.2 一般项目

**7.2.2** 关于电动机是否要抽芯是有争论的，有的认为施工现场条件没有制造厂车间内条件好，在现场拆卸检查没有好处，况且有的制造厂说明书明确规定不允许拆卸检查(如某些特殊电动机或进口的电动机)；另一种意见认为，电动机安装前应做抽芯检查，只要在施工现场找一个干净通风、湿度在允许范围内的场所即可，尤其是开启式电动机一定要抽芯检查。为此现行国家标准《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB 50170 第 3.2.2 条对是否要抽芯的条件作出了规定，同时也明确了制造厂不允许抽芯的电动机要另行处理。可以理解为电动机有抽芯检查的必要，而制造厂又明确说明不允许抽芯，则应召集制造厂代表会同协商处理，以明确责任。

**7.2.3** 本条仅对抽芯检查的部位和要求作出了相应的规定。

**7.2.4** 本条是对操作过电压引起放电，避免发生事故作出的规定。与有关制造标准相协调一致。

## 8 柴油发电机组安装

### 8.1 主控项目

**8.1.1** 在建筑电气工程中,自备电源的柴油发电机,均选用 380V/220V 的低压发电机,发电机在制造厂均做出厂试验,合格后与柴油发动机组成套供货。安装后应按本规范规定做交接试验。

由于电气交接试验是在空载情况下对发电机性能的考核,而负载情况下的考核要和柴油机有关试验一并进行,包括柴油机的调速特性能否满足供电质量要求等。

**8.1.2** 由柴油发电机至配电室或经配套的控制柜至配电室的馈电线路,以绝缘电线或电力电缆来考虑,通电前应按本条规定进行试验;如馈电线路是封闭母线,则应按本规范对封闭母线的验收规定进行检查和试验。

**8.1.3** 核相是两个电源向同一供电系统供电的必经手续,虽然不出现并列运行,但相序一致才能确保用电设备的性能和安全。

### 8.2 一般项目

**8.2.1** 有的柴油发电机及其控制柜、配电柜在出厂时已做负载试验,并按产品制造要求对发电机本体保护的各类保护装置做出标定或锁定。考虑到成套供应的柴油发电机,经运输保管和施工安装,有可能随机各柜的紧固件发生松动移位,所以要认真检查,以确保安全运行。

**8.2.3** 与柴油发电机馈电有关的电气线路及其元器件的试验均合格后,才具有作为备用电源的可能性。而其可靠性检验是在建筑物尚未正式投入使用,按设计预案,使柴油发电机带上预定负荷,经 12h 连续运转,无机械和电气故障,方可认为这个备用电源是可靠的。

现行国家标准《工频柴油发电机组通用技术条件》GB 2820 第 7.14“额定工况下的连续试运行试验”也明确指出:“连续运行 12h 内应无漏油、漏水、漏气等不正常现象”。

## 9 不间断电源安装

### 9.1 主控项目

**9.1.1** 现行国家标准《不间断电源设备》GB 7260 中明确，其功能单元由整流装置、逆变装置、静态开关和蓄电池组四个功能单元组成，由制造厂以柜式出厂供货，有的组合在一起，容量大的分柜供应，安装时基本与柜盘安装要求相同。但有其独特性，即供电质量和其他技术指标是由设计根据负荷性质对产品提出特殊要求，因而对规格型号的核对和内部线路的检查显得十分必要。

**9.1.2** 不间断电源的整流、逆变、静态开关各个功能单元都要单独试验合格，才能进行整个不间断电源试验。这种试验根据供货协议可以在工厂或安装现场进行，以安装现场试验为最佳选择，因为如无特殊说明，在制造厂试验一般使用的是电阻性负载。无论采用何种方式，都必须符合工程设计文件和产品技术条件的要求。

**9.1.4** 不间断电源输出端的中性线(N 极)通过接地装置引入干线做重复接地，有利于遏制中心点漂移，使三相电压均衡度提高。同时，当引向不间断电源供电侧的中性线意外断开时，可确保不间断电源输出端不会引起电压升高而损坏由其供电的重要用电设备，以保证整幢建筑物的安全使用。

### 9.2 一般项目

**9.2.1** 本条是对机架组装质量的规定。

**9.2.2** 为防止运行中的相互干扰，确保屏蔽可靠，故作此规定。

**9.2.4** 本条是对噪声的规定。既考核产品制造质量，又维护了环境质量，有利于保护有人值班的变配电室工作人员的身体健

## 10 低压电气动力设备试验和试运行

### 10.1 主控项目

**10.1.1** 建筑电气工程和其他电气工程一样,反映它的施工质量有两个方面,一是静态的检查检测是否符合本规范的有关规定;另一是动态的空载试运行及与其他建筑设备一起的负荷试运行,试运行符合要求,才能最终判定施工质量为合格。鉴于在整个施工过程中,大量的时间为安装阶段,即静态的验收阶段,而施工的最终阶段为试运行阶段,两个阶段相隔时间很长,用在同一个分项工程中来填表检验很不方便,故而单列这个分项,把动态检查验收分离出来,更具有可操作性。

电气动力设备试运行前,各项电气交接试验均应合格,而交接试验的核心是承受电压冲击的能力,也就是确保了电气装置的绝缘状态良好,各类开关和控制保护动作正确,使在试运行中检验电流承受能力和冲击有可靠的安全保护。

**10.1.2** 在试运行前,要对相关的现场单独安装的各类低压电器进行单体的试验和检测,符合本规范规定,才具有试运行的必备条件。与试运行有关的成套柜、屏、台、箱、盘已在试运行前试验合格。

### 10.2 一般项目

**10.2.1** 试运行时要检测有关仪表的指示,并做记录,对照电气设备的铭牌标示值有否超标,以判定试运行是否正常。

**10.2.2** 电动机的空载电流一般为额定电流的 30%(指异步电动机)以下,机身的温升经 2h 空载试运行不会太高,重点是考核机械装配质量,尤其要注意噪声是否太大或有异常撞击声响,此外要检查轴承的温度是否正常,如滚动轴承润滑脂填充量过多,会导致轴承温度过高,且试运行中温度上升急剧。

**10.2.3** 电动机启动瞬时电流要比额定电流大,有的达 6~8 倍,虽然空载(设备不投料)无负荷,但因被拖动的设备转动惯量大(如风机等),启动电流衰减的速度慢、时间长。为防止因启动频繁造成电动机线圈过热,而作此规定。调频调速启动的电动机要按产品技术文件的规定确定启动的间隔时间。

**10.2.4** 在负荷试运行时,随着设备负荷的增大,电气装置主回路的负荷电流也增大,直至达到设计预期的最大值,这时主回路导体的温度随着试运行时间延续而逐渐稳定在允许范围内的最高值,这是正常现象。只要设计选择无失误,主回路的导体本身是不会有问题的,而要出现故障的往往是其各个连接处,所以试运行时要对连接

处的发热情况注意检查，防止因过热而发生故障。这也是对导体连接质量的最终检验。过去采用观察连接处导体的颜色变化或用变色漆指示；一般不能用测温仪表直接去测带电导体的温度，可使用红外线遥测温度计进行测量，也是使用单位为日常维护需要通常配备的仪表。通过调研，反馈意见认为以 630A 为界较妥。

**10.2.5** 电动执行机构的动作方向，在手动或点动时已经确认与工艺装置要求一致，但在联动试运行，仍需仔细检查，否则工艺的工况会出现不正常，有的会导致诱发安全事故。

## 11 裸母线、封闭母线、插接式母线安装

### 11.1 主控项目

**11.1.1** 母线是供电主干线,凡与其相关的可接近的裸露导体要接地或接零的理由主要是:发生漏电可导入接地装置,确保接触电压不危及人身安全,同时也给具有保护或讯号的控制回路正确发出讯号提供可能。为防止接地或接零支线线间的串联连接,所以规定不能作为接地或接零的中间导体。

**11.1.2** 建筑电气工程选用的母线均为矩形铜、铝硬母线,不选用软母线和管型母线。本规范仅对矩形母线的安装作了规定。所有规定均与现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149 一致。其中第 3 款对“垫圈间应有大于 3mm 的间隙”是指钢垫圈而言。

**11.1.3** 由于封闭、插接式母线是定尺寸按施工图订货和供应,制造商提供的安装技术要求文件,指明连接程序、伸缩节设置和连接以及其他说明,所以安装时要注意符合产品技术文件要求。

**11.1.4** 安全净距指带电导体与非带电物体或不同相带电导体间的空间最近距离。保持这个距离可以防止各种原因引起的过电压而发生空气击穿现象,诱发短路事故等电气故障,规定的数值与现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149 一致。

**11.1.5** 母线和其他供电线路一样,安装完毕后,要做电气交接试验。必须注意,6kV 以上(含 6kV)的母线试验时与穿墙套管要断开,因为有时两者的试验电压是不同的。

### 11.2 一般项目

**11.2.2** 本条是为防止电化腐蚀而作出的规定。因每种金属的化学活泼程度不同,相互接触表现正负极性也不相同。在潮湿场所会形成电池,而导致金属腐蚀,采用过渡层,可降低接触处的接触电压,而缓解腐蚀速度。而腐蚀速度往往取决于环境的潮湿与否和空气的洁净程度。

**11.2.3** 本条是为了鉴别相位而作的规定,以方便维护检修和扩建结线等。

**11.2.4** 本条是对矩形母线在支持绝缘子上固定的技术要求,是保证母线通电后,在负荷电流下不发生短路环涡流效应,使母线可自由伸缩,防止局部过热及产生热膨胀后应力增大而影响母线安全运行。

## 12 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设

### 12.1 主控项目

**12.1.1** 建筑电气工程中的电缆桥架均为钢制产品，较少采用在工业工程中为了防腐蚀而使用的非金属桥架或铝合金桥架。所以其接地或接零至为重要，目的是为了保证供电干线电路的使用安全。有的施工设计在桥架内底部，全线敷设一支铜或镀锌扁钢制成的保护地线(PE)，且与桥架每段有数个电气连通点，则桥架的接地或接零保护十分可靠，因而验收时可不做本条 2、3 款的检查。

**12.1.2** 要在每层电缆敷设完成后，进行检查；全部敷设完毕，经检查后，才能盖上桥架的盖板。

### 12.2 一般项目

**12.2.1** 直线敷设的电缆桥架，要考虑因环境温度变化而引起膨胀或收缩，所以要装补偿的伸缩节，以免产生过大的引力而破坏桥架本体。建筑物伸缩缝处的桥架补偿装置是为了防止建筑物沉降等发生位移时，切断桥架和电缆的措施，以保证供电安全可靠。电缆敷设要保持电缆弯曲半径不小于最小允许弯曲半径值，目的是防止破坏电缆的绝缘层和外护层，太小了要引起断裂而破坏导电功能，数据来自制造和检验标准。为了使电缆供电时散热良好和当气体管道发生故障时，最大限度地减少对桥架及电缆的影响，因而作出敷设位置和注意事项的规定，同时根据防火需要提出应做好防火隔堵措施等均是必要的防范规定。

**12.2.2** 所有对固定点的规定，是使电缆固定时受力合理，保证固定可靠，不因受到意外冲击时发生脱位而影响正常供电。出入口、管子口的封堵目的，是防火、防小动物入侵、防异物跌入的需要，均为安全供电而设置的技术防范措施。

**12.2.3** 为运行中巡视和方便维护检修而作出的规定。

## 13 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设

### 13.1 主控项目

**13.1.1** 本条是根据电气装置的可接近的裸露导体(旧称非带电金属部分)均应接地或接零这一原则提出的，目的是保护人身安全和供电安全，如整个建筑物要求等电位联结，更毋用置疑，要接地或接零。

**13.1.2** 在电缆沟内和竖井内的支架上敷设电缆，其外观检查，可以全部敷设完后进行，它不同于桥架内要分层检查，原因是查验时的可见情况好。

### 13.2 一般项目

**13.2.1** 电缆在沟内或竖井内敷设，要用支架支持或固定，因而支架的安装是关键，其相互间距离是否恰当，将影响通电后电缆的散热状况是否良好、对电缆的日常巡视和维护检修是否方便，以及在电缆弯曲处的弯曲半径是否合理。

**13.2.3** 本条是电缆敷设在支架上的基本要求，也是为了安全供电应该做出的规定。尤其在采用预制电缆头做分支连接时，要防止分支处电缆芯线单相固定时，采用的夹具和支架形成闭合铁磁回路。电缆在竖井内敷设完毕，先做电气交接试验，合格后再按设计要求做防火隔堵措施。防火隔堵是否符合要求，是施工验收时必检的项目。

**13.2.4** 为运行中巡视和方便维护检修而作出的规定。



## 14 电线导管、电缆导管和线槽敷设

### 14.1 主控项目

**14.1.1** 电气装置的可接近的裸露导体要接地和接零是用电安全的基本要求,以防产生电击现象。本条主要突出对镀锌与非镀锌的不同处理方法和要求。设计选用镀锌的材料,理由是抗锈蚀性好,使用寿命长,施工中不应破坏锌保护层,保护层不仅是外表面,还包括内壁表面,如果焊接接地线用熔焊法,则必然引起破坏内外表面的锌保护层,外表面尚可用刷油漆补救,而内表面则无法刷漆。这显然违背了施工设计采用镀锌材料的初衷,若施工设计既选用镀锌材料,说明中又允许熔焊处理,其推理上必然相悖。

**14.1.2** 镀锌管不能熔焊连接的理由如 14.1.1 所述,考虑到技术经济原因,钢导管不得采用熔焊对口连接,技术上熔焊会产生烧穿,内部结瘤,使穿线缆时损坏绝缘层,埋入混凝土中会渗入浆水导致导管堵塞,这种现象是不容许发生的;若使用高素质焊工,采用气体保护焊方法,进行焊口破坏性抽检,在建筑电气配管来说没有这个必要,不仅施工工序烦琐,使施工效率低下,在经济上也是不合算的。现在已有不少薄壁钢导管的连接工艺标准问世,如螺纹连接、紧定连接、卡套连接等,技术上既可行,经济上又价廉,只要依据具体情况选用不同连接方法,薄壁钢导管的连接工艺问题是可以解决的。这条规定仅是不允许安全风险太大的熔焊连接工艺的应用。如果紧定连接、卡套连接等的工艺标准经鉴定,镀锌钢导管的连接处可不跨接接地线,且各种状况下的试验数据齐全,足以证明这种连接工艺的接地导通可靠持久,则连接处不跨接接地线的理由成立。

条文中的薄壁钢导管是指壁厚小于等于 2mm 的钢导管;壁厚大于 2mm 的称厚壁钢导管。

**14.1.3** 倒扣连接管螺纹长,接口不严密,尤其是正压防爆,充保护气体防爆,极易发生泄漏现象,破坏防爆性能,是不允许的。且市场上有与防爆等级相适配的各类导管安装用配件供应,是完全可能做到的。

### 14.2 一般项目

**14.2.1** 建筑电气工程的室外部分与主体建筑的电气工程往往是紧密相连的,如庭院布置的需要、对建筑景观照明的需要,且维修更新的周期短,人来车往接触频繁。因此设计中考虑的原则也不一样,不能与工厂或长途输电的电缆一样采用直埋敷设;

敷设的位置也很难避免车辆和人流的干扰。为确保安全,均规定为穿导管敷设,且要有一定的埋设深度。电线导管直埋于土壤内,尤其是薄壁的很易腐蚀,使用寿命不长。

**14.2.2** 管口设在盒箱和建筑物内,是为防止雨水侵入;管口密封有两层含义,一是防止异物进入;二是最大限度地减少管内凝露,以减缓内壁锈蚀现象。

**14.2.4** 非镀锌钢导管的防腐,对外壁防腐的争论不大,内壁防腐尤其是管径小,较难处理,主要是工艺较麻烦,不是做不到。据《电气安装用导管的技术要求——通用要求》GB/T 1338.1 附录 A 和《电气安装用导管的特殊要求——金属导管》GB/T 14823.1 两个与 IEC 614 标准相一致的国家推荐性标准介绍,钢导管要有防护能力,分为 5 个等级,并作出防护试验的细则规定。由此可以认为,非镀锌钢导管应做防护(防腐),不过什么场所选用何种等级,是施工设计要明确的,否则仅认为导管内外壁要做油漆处理。

**14.2.5** 管口高出基础面的目的是防止尘埃等异物进入管子,也避免清扫冲洗地面时,水流流入管内,以使管子的防腐和电线的绝缘处于良好状态;管口太高了也不合适,会影响电线或电缆的上引和柜箱盘内下部电气设备的接线。

**14.2.6** 暗配管要有一定的埋设深度,太深不利于与盒箱连接,有时剔槽太深会影响墙体等建筑物的质量;太浅同样不利于与盒箱连接,还会使建筑物表面有裂纹,在某些潮湿场所(如实验室等),钢导管的锈蚀会印显在墙面上,所以埋设深度恰当,既保护导管又不影响建筑物质量。

明配管要合理设置固定点,是为了穿线缆时不发生管子移位脱落现象,也是为了使电气线路有足够的机械强度,受到冲击(如轻度地震)仍安全可靠地保持使用功能。

**14.2.7** 线槽内的各种连接螺栓,均要由内向外穿,应尽量使螺栓的头部与线槽内壁平齐,以利敷线,不致敷线时损坏导线的绝缘护层。

**14.2.8** 在建筑电气工程中,需要按防爆标准施工的具有爆炸和火灾危险环境的场所,主要是锅炉房和自备柴油发电机组的燃油或燃气供给运转室,以及燃料的小额储备室。其配管应按防爆要求执行。由于防爆线路明确用低压流体镀锌钢管做导管,管子间连接、管子与电气设备器具间连接一律采用螺纹连接,且要在丝扣上涂电力复合酯,使导管具有导电连续性,所以除设计要求外,可以不跨接接地线。同时有些防爆接线盒等器具是铝合金的,也不宜焊接,因而施工设计中通常有专用保护地线(PE 线)与设备、器具及零部件用螺栓连接,使接地可靠连通。

**14.2.9** 刚性绝缘导管可以螺纹连接,更适宜用胶合剂胶接,胶接可方便与设备器具

间的连接，效率高、质量好、便于施工。

**14.2.10** 在建筑电气工程中，不能将柔性导管用做线路的敷设，仅在刚性导管不能准确配入电气设备器具时，做过渡导管用，所以要限制其长度，且动力工程和照明工程有所不同，其规定的长度是结合工程实际，经向各地调研后取得共识而确定的。

## 15 电线、电缆穿管和线槽敷线

### 15.1 主控项目

**15.1.1** 本条是为了防止产生涡流效应必须遵守的规定。

**15.1.2** 本条是为防止相互干扰，避免发生故障时扩大影响面而作出的规定。同一交流回路要穿在同一金属管内的目的，也是为了防止产生涡流效应。回路是指同一个控制开关及保护装置引出的线路，包括相线和中性线或直流正、负 2 根电线，且线路自始端至用电设备器具之间或至下一级配电箱之间不再设置保护装置。

**15.1.3** 由于现行国家标准 GB 5023.1~5023.7idt IEC227 的聚氯乙烯绝缘电缆的额定电压提高为 450/750V，故而将电压提高为 750V，其余规定与《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 相一致。

### 15.2 一般项目

**15.2.2** 电线外护层的颜色不同是为区别其功能不同而设定的，对识别和方便维护检修均有利。PE 线的颜色是全世界统一的，其他电线的颜色还未一致起来。要求同一建筑物内其不同功能的电线绝缘层颜色有区别是提高服务质量的体现。

**15.2.3** 为方便识别和检修，对每个回路在线槽内进行分段绑扎；由于线槽内电线有相互交叉和平行紧挨现象，所以要注意有抗电磁干扰要求的线路采取屏蔽和隔离措施。

## 16 槽板配线

在建筑电气工程的照明工程中，随着人们物质生活水平的提高，大型公用建筑已基本不用槽板配线，在一般民用建筑或有些古建筑的修复工程中，以及个别地区仍有较多的使用。

槽板配线除应注意材料的防火外，更应注意敷设牢固和建筑物棱线的协调，使之具有装饰美观的效果。

## 17 钢索配线

### 17.1 主控项目

**17.1.1** 采用镀锌钢索是为抗锈蚀而延长使用寿命；规定钢索直径是为使钢索柔性好，且在使用中不因经常摆动而发生钢丝过早断裂；不采用含油芯的钢索可以避免积尘，便于清扫。

**17.1.2** 固定电气线路的钢索，其端部固定是否可靠是影响安全的关键，所以必须注意。钢索是电气装置的可接近的裸露导体，为防触电危险，故必须接地或接零。

**17.1.3** 钢索配线有一个弧垂问题，弧垂的大小应按设计要求调整，装设花篮螺栓的目的是便于调整弧垂值。弧垂值的大小在某些场所是个敏感的事，太小会使钢索超过允许受力值；太大钢索摆动幅度大，不利于在其上固定的线路和灯具等正常运行，还要考虑其自由振荡频率与同一场所的其他建筑设备的运转频率的关系，不要产生共振现象，所以要将弧垂值调整适当。

### 17.2 一般项目

**17.2.1** 钢索有中间吊架，可改善钢索受力状态。为防止钢索受振动而跳出破坏整条线路，所以在吊架上要有锁定装置，锁定装置是既可打开放入钢索，又可闭合防止钢索跳出，锁定装置和吊架一样，与钢索间无强制性固定。

**17.2.3** 为确保钢索上线路可靠固定制定本规定。其数值与原《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范》GB 50258—96 的规定一致。

## 18 电缆头制作、接线和线路绝缘测试

### 18.1 主控项目

**18.1.1、18.1.2** 馈电线路敷设完毕，电缆做好电缆头、电线做好连接端子后，与其他电气设备、器具一样，要做电气交接试验，合格后，方能通电运行。

**18.1.3** 接地线的截面积应按电缆线路故障时，接地电流的大小而选定。在建筑电气工程中由于容量比发电厂、大型变电所小，故障电流也较小，加上实际工程中也缺乏设计提供的资料，所以表中推荐值为经常选用值，在使用中尚未发现因故障而熔断现象。使用镀锡铜编织线，更有利于方便橡塑电缆头焊接地线，如用铜绞线也应先搪锡再焊接。

**18.1.4** 接线准确，是指定位准确，不要错接开关的位号或编号，也不要将相位接错，以避免送电时造成失误而引发重大安全事故。并联运行的线路设计通常采用同规格型号，使之处于最经济合理状态，而施工同样要使负荷电流平衡达到设计要求，所以要十分注意长度和连接方法。相位一致是并联运行的基本条件，也是必检项目，否则不可能并联运行。

### 18.2 一般项目

**18.2.1** 为保证导线与设备器具连接可靠，不致通电运行后发生过热效应，并诱发燃烧事故，作此规定。要说明一下，芯线的端子即端部的接头，俗称铜接头、铝接头，也有称接线鼻子的；设备、器具的端子指设备、器具的接线柱、接线螺丝或其他形式的接线处，即俗称的接线桩头；而标示线路符号套在电线端部做标记用的零件称端子头；有些设备内、外部接线的接口零件称端子板。

**18.2.2** 大规格金具、端子与小规格芯线连接，如焊接要多用焊料，不经济，如压接更不可取，压接不到位也压不紧，电阻大，运行时要过热而出故障；反之小规格金具、端子与大规格芯线连接，必然要截去部分芯线，同样不能保证连接质量，而在使用中易引发电气故障，所以必须两者适配。开口端子一般用于实验室或调试用的临时线路上，以便拆装，不应用在永久性连接的线路上，否则可靠性就无法保证。

**18.2.3** 本条是为日常巡视和方便维护检修需要而作的规定。

## 19 普通灯具安装

### 19.1 主控项目

**19.1.1** 由于灯具悬于人们日常生活工作的正上方,能否可靠固定,在受外力冲击情况下也不致坠落(如轻度地震等)而危害人身安全,是至关重要的。普通软线吊灯,已大部分由双股塑料软线替代纱包双芯花线,其抗张强度降低,以 227IEC06(RV)导线为例,其所用的塑料是 PVC/D,交货状态的抗张强度为  $10\text{N/mm}^2$ ,在  $80^\circ\text{C}$  空气中经一周老化后为  $10\pm 20\%\text{N/mm}^2$ ,取下限为  $8\text{N/mm}^2$ (约可承受质量为  $0.8\text{kg}$  不被拉断)。而软线吊灯的自重连塑料灯伞、灯头、灯泡在内重量不超过  $0.5\text{kg}$ ,为确保安全,将普通吊线灯的重量规定为  $0.5\text{kg}$ ,超过时要用吊链。其余的规定与原《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》GB 50258—96 规定一致。

**19.1.2** 固定灯具的吊钩与灯具一致,是等强度概念。若直径小于  $6\text{mm}$ ,吊钩易受意外拉力而变直、发生灯具坠落现象,故规定此下限。大型灯具的固定及悬吊装置由施工设计经计算后出图预埋安装,为检验其牢固程度是否符合图纸要求,故应做过载试验,同样是为了使用安全。

**19.1.3** 钢管吊杆与灯具和吊杆上端法兰均为螺纹连接,直径太小,壁厚太薄,均不利套丝,套丝后强度不能保证,受外力冲撞或风吹后易发生螺纹断裂现象,于安全使用不利。故作此规定。

**19.1.4** 灯具制造标准中已有此项规定,施工中在固定灯具或另外提供安装的防触电保护材料同样也要遵守此项规定。

**19.1.5** 在建筑电气照明工程中,灯具的安装位置和高度,以及根据不同场所采用的电压等级,通常由施工设计确定,施工时应严格按设计要求执行。本条仅作设计的补充。

**19.1.6** 据统计,人站立时平均伸臂范围最高处约可达  $2.4\text{m}$  高度,也即是可能碰到可接近的裸露导体的高限,故而当灯具安装高度距地面小于  $2.4\text{m}$  时,其可接近的裸露导体必须接地或接零,以确保人身安全。

### 19.2 一般项目

**19.2.1** 为保证电线能承受一定的机械应力和可靠地安全运行,根据不同使用场所和电线种类,规定了引向灯具的电线最小允许芯线截面积。由于制造电线的标准已采用 IEC 227 标准,因此仅对有关规范规定的非推荐性标称截面积作了修正,如  $0.4\text{mm}^2$



改为  $0.5\text{mm}^2$ ； $0.8\text{mm}^2$  改为  $1.0\text{mm}^2$ 。

**19.2.3** 为确保灯具维修时的人身安全，同时也不致因维修需要而使变配电设备正常供电中断，造成不必要的损失，故作此规定。

**19.2.4** 白炽灯泡发热量较大，离绝缘台过近，不管绝缘台是木质的还是塑料制成的，均会因过热而易烤焦或老化，导致燃烧，故应在灯泡与绝缘台间设置隔热阻燃制品，如石棉布等。

**19.2.7** 灯具制造标准《灯具一般安全要求与试验》GB 7000.1(相同于 IEC 598—1)“4.17 排水孔”中一段文字是这样描述的：“防滴、防淋、防溅和防喷灯具应设计得如果灯具内积水能及时有效地排出，比如开一个或多个排水孔。”同样室外的壁灯应防淋、如有积水，应可以及时排放，如灯具本身不会积水，则无开排水孔的需要，也就是说水密型或伞型壁灯可以不开排水孔。制定这条规定是要引起注意检查，施工中查验排水孔是否畅通，没有的话，要加工钻孔。

## 20 专用灯具安装

### 20.1 主控项目

**20.1.1** 在建筑电气工程中,除在有些特殊场所,如电梯井道底坑、技术层的某些部位为检修安全而设置固定的低压照明电源外,大都是作工具用的移动便携式低压电源和灯具。

双圈的行灯变压器次级线圈只要有一点接地或接零即可箝制电压,在任何情况下不会超过安全电压,即使初级线圈因漏电而窜入次级线圈时也能得到有效保护。

**20.1.2** 采用何种安全防护措施,由施工设计确定,但施工时要依据已确定的防护措施按本规范规定执行。

**20.1.3** 手术台上无影灯重量较大,使用中根据需要经常调节移动,子母式的更是如此,所以其固定和防松是安装的关键。它的供电方式由设计选定,通常由双回路引向灯具,而其专用控制箱由多个电源供电,以确保供电绝对可靠,施工中要注意多电源的识别和连接,如有应急直流供电的话要区别标识。

**20.1.4** 应急疏散照明是当建筑物处于特殊情况下,如火灾、空袭、市电供电中断等,使建筑物的某些关键位置的照明器具仍能持续工作,并有效指导人群安全撤离,所以是至关重要的。本条所述各项规定虽然应在施工设计中按有关规范作出明确要求,但是均为实际施工中应认真执行的条款,有的还需施工终结时给予试验和检测,以确认是否达到预期的功能要求。

**20.1.5** 防爆灯具的安装主要是严格按图纸规定选用规格型号,且不混淆,更不能用非防爆产品替代。各泄放口上下方不得安装灯具,主要因为泄放时有气体冲击,会损坏防爆灯灯具,如管道放出的是爆炸性气体,更加危险。

### 20.2 一般项目

**20.2.2** 手术室应是无菌洁净场所,不能积尘,要便于清扫消毒,保持无影灯安装密闭、表面整洁,不仅是给病人一个宁静安谧的观感,更主要是卫生工作的需要。

**20.2.3** 应急照明是在特殊情况起关键作用的照明,有争分夺秒的含义,只要通电需瞬时发光,故其灯源不能用延时点燃的高汞灯泡等。疏散指示灯要明亮醒目,且在人群通过时偶尔碰撞也不应有所损坏。

## 21 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装

### 21.1 主控项目

**21.1.1** 彩灯安装在建筑物外部，通常与建筑物的轮廓线一致，以显示建筑造型的魅力。正由于在室外，密闭防水是施工的关键。垂直装设的彩灯采用直敷钢索配线，在室外要受风力的侵扰，悬挂装置的机械强度至关重要。所有可接近的裸露导体均应保护接地，是为防止人身触电事故的发生。

**21.1.2** 霓虹灯为高压气体放电装饰用灯具，通常安装在临街商店的正面，人行道的正上方，要特别注意安装牢固可靠，防止高电压泄漏和气体放电使灯管破碎下落而伤人，同样也要防止风力破坏下落伤人。

**21.1.3** 随着城市美化，建筑物立面反射灯应用众多，有的由于位置关系，灯架安装在人员来往密集的场所或易被人接触的位置，因而要有严格的防灼伤和防触电的措施。

**21.1.4** 随高层建筑物和高耸构筑物的增多，航空障碍标志灯的安装也深为人们关心，虽然其位置选型由施工设计确定，但施工中应掌握的原则还是要纳入本规范，以防止误装、误用。由于其装在建筑物或构筑物外侧高处，对维护和更换光源不便也不安全，所以要有专门措施，而这种措施要由建筑设计来提供，如预留悬梯的挂件或可活动的专用平台等，这些在图纸会审时要加以注意。

**21.1.5** 庭院灯形式多种，结构上高矮不一，造型上花样众多，材料上有金属和非金属之分，但有着装在室外要防雨水入侵、人们日常易接触灯具表面、随着园艺更新而灯具更迭周期短等共同点，因而灯具绝缘、密闭防水、牢固稳妥、接地可靠是要严格注意的，尤其是灯具的接地支线不能串联连接，以防止个别灯具移位或更换使其他灯具失去接地保护作用，而发生人身安全事故。在大的公园内要注意重复接地极的必要性和每套灯具熔断器熔芯的适配性。

### 21.2 一般项目

**21.2.2** 霓虹灯变压器是升压变压器，输出电压高，要注意变压器本体安全保护，又不宜危及人身安全。如商店橱窗内装有霓虹灯，当有人进入橱窗进行商品布置或维修灯具时，应将橱窗门打开直至人员退出橱窗门才关闭，这样可避免高电压危及人的安全。

**21.2.4** 航空障碍标志灯安装位置高，检修不方便，要在安装前调试试灯，符合要求

后就位，可最大限度地减少危险的高空作业。

**21.2.5** 为了节约用电，庭院灯和杆上路灯现通常有根据自然光的亮度而自动启闭，所以要进行调试，不像以前只要装好后，用人工开断试亮即可。由于庭院灯的作用除照亮人们使行动方便或点缀园艺外，实则还有夜间安全警卫的作用，所以每套灯具的熔丝要适配，否则某套灯具的故障会造成整个回路停电，较大面积没有照明，是对人们行动和安全不利的。

## 22 开关、插座、风扇安装

### 22.1 主控项目

**22.1.1** 同一场所装有交流和直流的电源插座，或不同电压等级的插座，是为不同需要的用电设备而设置的，用电时不能插错，否则会导致设备损坏或危及人身安全，这是常规知识，但必须在措施上作出保证。

**22.1.2** 为了统一接线位置，确保用电安全，尤其三相五线制在建筑电气工程中较普遍地得到推广应用，零线和保护地线不能混同，除在变压器中性点可互连外，其余各处均不能相互连通，在插座的接线位置要严格区分，否则有可能导致线路工作不正常和危及人身安全。

**22.1.4** 照明开关是人们每日接触最频繁的电气器具，为方便实用，要求通断位置一致，也可给维修人员提供安全操作保障，就是说，如位置紊乱、不切断相线，易给维修人员造成认知上的错觉，检修时较易产生触电现象。

**22.1.5** 本条规定的主旨是确保使用安全。吊扇为转动的电气器具，运转时有轻微的振动，为防安装器件松动而发生坠落，故其减振防松措施要齐全。

**22.1.6** 由于城乡住宅高度趋低，吊扇使用屡有事故发生。壁扇应用较多，固定可靠和转动部分防护措施完善及运转正常是鉴别壁扇制造和安装质量的要点。

### 22.2 一般项目

**22.2.1** 插座的安装高度应以方便使用为原则，但在某些易引起触电事故的场所，如小学等易发生用导电异物去触及插座导电部分，所以应加以限制。同一场所的插座高度一致是为了观感舒适的要求，但一致的程度如何，应由企业标准确定。

**22.2.3** 本条是为方便使用，注意观感作出的规定。

**22.2.4** 本条是为不影响人们的日常行动，避免由于不慎伤及人身作出的规定。其余为观感要求。

## 23 建筑物照明通电试运行

### 23.1 主控项目

**23.1.1** 照明工程包括照明配电箱、线路、开关、插座和灯具等。安装施工结束后，要做通电试验，以检验施工质量和设计的预期功能，符合要求方能认为合格。

**23.1.2** 大型公用建筑的照明工程负荷大、灯具众多，且本身要求可靠性严，所以要做连续负荷试验，以检查整个照明工程的发热稳定性和安全性。同时也可暴露一些灯具和光源的质量问题，以便于更换，若有照明照度自动控制系统，则试灯时可检测照度随着开启回路多少而变化的规律，给建筑智能化软件设计提供依据或检验其设计的符合性。民用建筑也要通电试运行以检查线路和灯具的可靠性和安全性，但由于容量与大型公用建筑相比要小，故而通电时间较短。

## 24 接地装置安装

### 24.1 主控项目

**24.1.1** 由于人工接地装置、利用建筑物基础钢筋的接地装置或两者联合的接地装置，均会随着时间的推移、地下水位的变化、土壤导电率的变化，其接地电阻值也会发生变化。故要对接地电阻值进行检测监视，则每幢有接地装置的建筑物要设置检测点，通常不少于2个。施工中不可遗漏。

**24.1.2** 由于建筑物性质不同，建筑物内的建筑设备种类不同，对接地装置的设置和接地电阻值的要求也不同，所以施工设计要给出接地电阻值数据，施工结束要检测。检测结果必须符合要求，若不符合应由原设计单位提出措施，进行完善后再经检测，直至符合要求为止。

**24.1.3** 在施工设计时，一般尽量避免防雷接地干线穿越人行通道，以防止雷击时跨步电压过高而危及人身安全。

**24.1.4、24.1.5** 接地模块是新型的人工接地体，埋设时除按本规范规定执行外，还要参阅供货商提供的有关技术说明。

### 24.2 一般项目

**24.2.2** 热浸镀锌层厚，抗腐蚀，有较长的使用寿命，材料使用的最小允许规格的规定与现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169相一致。但不能作为施工中选择接地体的依据，选择的依据是施工设计，但施工设计也不应选择比最小允许规格还小的规格。

## 25 避雷引下线和变配电室接地干线敷设

### 25.1 主控项目

**25.1.1** 避雷引下线的敷设方式由施工设计选定，如埋入抹灰层内的引下线则应分段卡牢固定，且紧贴砌体表面，不能有太大的起伏，否则会影响抹灰施工，也不能保证应有的抹灰层厚度。避雷引下线允许焊接连接和专用支架固定，但焊接处要刷油漆防腐，如用专用卡具连接或固定，不破坏锌保护层则更好。

**25.1.2** 为保证供电系统接地可靠和故障电流的流散畅通，故作此规定。

### 25.2 一般项目

**25.2.2** 明敷接地引下线的间距均匀是观感的需要，规定间距的数值是考虑受力和可靠，使线路能顺直；要注意同一条线路的间距均匀一致，可以在给定的数值范围选取一个定值。

**25.2.3** 保护管的作用是避免引下线受到意外冲击而损坏或脱落。钢保护管要与引下线做电气连通，可使雷电泄放电流以最小阻抗向接地装置泄放，不连通的钢管则如一个短路环一样，套在引下线外部，互抗存在，泄放电流受阻，引下线电压升高，易产生反击现象。

**25.2.5** 本条是为使零序电流互感器正确反映电缆运行情况，并防止离散电流的影响而使零序保护错误发出讯号或动作而作出的规定。



## 26 接闪器安装

### 26.1 主控项目

**26.1.1** 形成等电位，可防静电危害。与现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的规定相一致。

### 26.2 一般项目

**26.2.2** 本条是为使避雷带顺直、固定可靠，不因受外力作用而发生脱落现象而做出的规定。

## 27 建筑物等电位联结

### 27.1 主控项目

**27.1.1** 建筑物是否需要等电位联结、哪些部位或设施需等电位联结、等电位联结干线或等电位箱的布置均应由施工设计来确定。本规范仅对等电位联结施工中应遵守的事项作出规定。主旨是连接可靠合理，不因某个设施的检修而使等电位联结系统开断。

### 27.2 一般项目

**27.2.2** 在高级装修的卫生间内，各种金属部件外观华丽，应在内侧设置专用的等电位连接点与暗敷的等电位连接支线连通，这样就不会因乱接而影响观感质量。